

PRZEGLĄD GEOLOGICZNY

ZESZYT 3

MARZEC

ROK 1954

„Umiejętności dopotąd są jeszcze próżnym wynalazkiem, może czczym tylko rozumem wywodem albo próżniactwa zabawą, dopokąd nie są zastosowane do użytku narodów. I uczeni potąd nie odpowiadają swemu powołaniu, swemu w towarzystwach ludzkich przeznaczeniu... dopokąd ich umiejętność nie nadaje fabrykom i rękodzielom oświecenia, ułatwienia kierunku postępu“.

STANISŁAW STASZIC

STANISŁAW SOKOŁOWSKI

W PIĘCDZIESIĄTĄ ROCZNICĘ WYCIECZKI IX MIĘDZYNARODOWEGO KONGRESU GEOLOGICZNEGO W TATRY I PIENINY

I. WSTĘP

W DNIU 17 sierpnia 1953 r. upłynęło 50 lat od chwili, gdy tatrzańska wycieczka Międzynarodowego Kongresu Geologicznego, odbywającego się w r. 1903 w Wiedniu, miała sprawdzić w terenie, czy granity i łupki krystaliczne, pojawiające się wśród mezozoicznych wapieni i dolomitów Czerwonych Wierchów, tworzą przebijające się ze spodu antyklinalne wysady, czy też nasuwają się z południa jako jądro krystaliczne wielkiego fałdu leżącego. Ten szczegół budowy wiązał się z głównym problemem genezy tektonicznej Tatr i Pienin jako części wewnętrznej zrzebu łuku karpackiego. Problem też budowy i powstania gmachu tatrzańsko-pienińskiego wszedł do tematyki kongresu wiedeńskiego obok wielkich zagadnień masywów alpejskich, więc krystaliniku Alp Wschodnich, dolomitów tyrolskich, wapiennych mas Salzkammergutu i starych wulkanów Predazzo. W porównaniu z tymi ogromami górskimi Alp Wschodnich Tatry i wąska smuga pasa pienińskiego mogły wydawać się mniej ważnym elementem systemu alpejsko-karpackiego. Mimo to odegrać one miały ważną rolę w dyskusji, jaka rozwinęła się na posiedzeniach kongresowych „nad bardzo zawilgotnionymi — jak powiada Limanowski w swym pięknie zarysowanym wspomnieniu z r. 1904 o wycieczce kongresowej w Tatry i Pieniny — objawami górotwórczymi, dostrzeżonymi najpierw w Prowansalii, a później w Alpach Chablais, oraz problemem powstania skałek...“

Na rok przed kongresem bowiem wystąpił młody, ale już wybitny znawca Alp, Maurice Lugeon¹ z Lozanny z nową interpretacją tektoniczną Tatr i Pienin przed swym przybyciem do nich, a po zaznajomieniu się tylko z dokumentami geologicznymi, których dostarczyły mu wspaniałe opracowania naszych gór, dokonane przez nieustraszonego ich badacza, Wiktora Uhliga, profesora Uniwersytetu Wiedeńskiego.

II. TEORIE PRZED UHLIGIEM

Teren, na którym rozegrało się starcie dwu poglądów, dawnego, przedstawionego przez Uhliga i nowego, ujętego w tezach Lugeona, ściągnął już przed tymi badaczami uwagę wielu wielkich indywidualności ówczesnego świata geologicznego. Z końcem osiemnastego i z początkiem dziewiętnastego stulecia zwiedzali Tatry i Pieniny oraz pisali o nich badacze i podróżnicy różnych narodowości. Pierwszym Polakiem, który w tym okresie rozwoju geologii dał nam obserwacje geologiczne z obszarów karpackich, a przede wszystkim z Tatr, był wielki nasz myśliciel owych czasów i badacz ziem ojczystrych — Stanisław Staszic. W dziele jego „O ziemiorodztwie Karpatów...“ mamy rysunek przekroju geologicznego przez Karpaty, w którym pewne cechy stylu tektonicznego tych gór

¹ Prof. Lugeon przeżył zaledwie kilka miesięcy 50 rocznicę omawianej wycieczki, umierając jesienią ubiegłego roku. Wzmianka o tym zamieszczona była w nr. 1-2 Przeglądu Geologicznego.

są już uwidocznione. Był to rok 1815. W latach następnych pierwszej połowy dziewiętnastego stulecia widzimy znowu wśród obcych geologów rodaka naszego Ludwika Zejsznera, który wiele swych prac poświęca Karpatom. W swych opisach budowy geologicznej Tatr zastanawia się obszernie nad zjawiskiem ich tektonicznego wypiętrzenia i nawet nad ułożeniem w Czerwonych Wierchach granitów i gnejsów na wapieniach, przydzielanych przez niego do formacji liasowej. Przekrój Zejsznera z roku 1842 przez Karpaty uwidacznia już sytuację geologiczną utworów jurajskich skałek w stosunku do otaczającego fliszu, jak i asymetrię wypiętrzenia Tatr wyrażającą się brakiem utworów mezozoicznych po południowej stronie trzonu krystalicznego.

Druga połowa dziewiętnastego stulecia to okres działania na terenie Karpat przede wszystkim geologów zgrupowanych przez Wiedeński Instytut Geologiczny. Z tego okresu, poprzedzającego wspomniane prace monograficzne Uhliga, mamy opracowanie zdjęcia geologicznego Tatr (mapa rękopiśmienna) G. Stachego z lat 1867—8, w którym wydziela on już w sposób nowoczesny wszystkie ważniejsze elementy stratygraficzne, a tektonikę Tatr przedstawia na przekroju (ryc. 1), w którym po północnej stronie trzonu krystalicznego jest dwa razy powtórzona tektonicznie seria mezozoiczna tatrzańska.

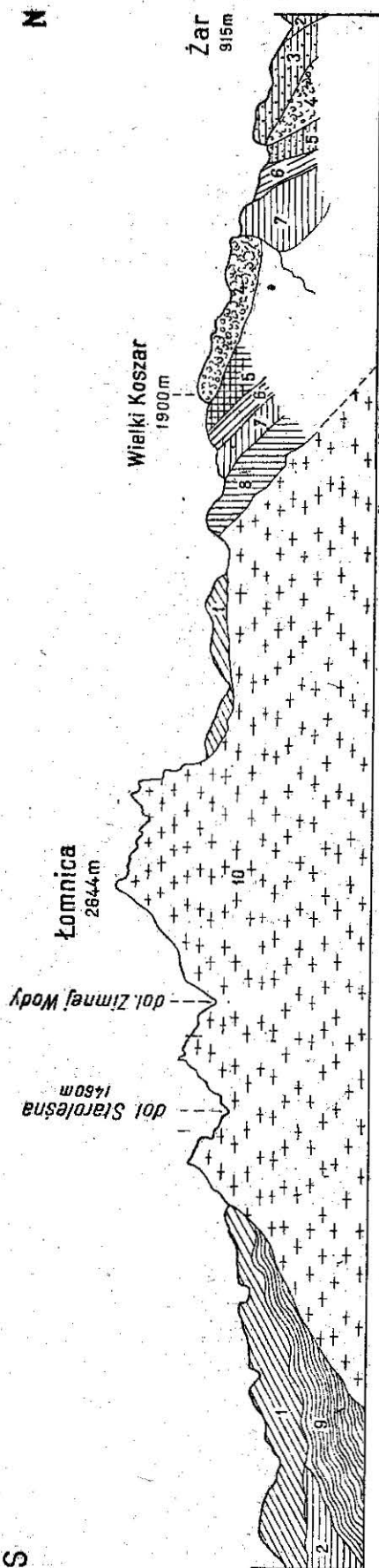
Badania nad pienińskim pasem skałkowym przed monograficznym opracowaniem ich przez Uhliga, skłaniają niemal wszystkich geologów pracujących nad tym problemem karpaccim do przyjęcia tektonicznych przyczyn powstania fenomenu skałkowego. Neumayr (1871), który dał najdobitniejszy bodaj wyraz tego kierunku poznawczego, w ten sposób sformułował „definicję“ skałek karpaccich: skałki karpaccie są ruinami i resztkami potrzaskanego sklepienia (antyklinalnego), które jako bloki albo głowice warstwowe kieri całych mas warstwowych wciśnięte zostały w skały młodsze, którymi są okryte.

Taki był stan poznania Tatr i Pienin, którym dysponował Uhlig. Ciekawy i godny podkreślenia jest fakt, że zarówno do Tatr, jak i do pasa skałkowego materiałem podstawowym kartograficznym i tekstowym były opracowania G. Stachego, które niestety nie zostały opublikowane. Tylko opierając się na tych materiałach mógł Uhlig w krótkim stosunkowo czasie przygotować pracę i mapę pienińskiego pasa skałkowego, podobnie jak mapę Tatr, co wyraźnie w obu swych monografiach zaznacza.

III. SYNTEZY UHLIGA

Z kolei rzeczy w krótkości przedstawić należy główne rysy syntez Uhliga, dotyczących Tatr i Pienin.

Karpaty wewnętrzne położone po południowej stronie pasa skałkowego („wewnętrzne“, w przeciwieństwie do zwanych czasem „pasem



Ryc. 1. Przekrój geologiczny przez Tatry wg G. Stachego, publikowany w „Geologii“ F. Hanera z 1878 r. 1. usypisko glacialne, 2. eoceneski piaskowiec karpaccy, 3. warstwy numulitowe, 4. wapień jurajski (marl), 5. warstwy liasowe i kössenské, 6. górny margiel triasowy, 7. wapień i dolomit triasowy, 8. czerwony piaskowiec (trias i dyas), 9. gnejs, 10. granit.

skałkowym zewnętrznym" skałek występujących w Karpatach Zachodnich przy zewnętrznym brzegu strefy flišowej) ukazują spod pokrywy mezozoiczno-paleogeńskiej utwory krystaliczne przedtriasowe. Wychodnie tych utworów ukazują się w dwu pasach: wewnętrznym (spiskie góry kruszcowe) i zewnętrznym składającym się z dwu smug „gór jądrowych“ (Tatry, Niżne Tatry, Fatra, Krywań, Lubochnia itd.). „Góry jądrowe“ są antyklinalnymi wypiętrzeniami, w których „jądrach“ (stąd nazwa!) ukazują się skały krystaliczne (ryc. 2). Trzony krystaliczne gór jądrowych stanowiły w erze mezozoicznych mórz wewnętrzno-karpackich wzniesienia, które stanowiły w tych morzach rejonu płytsze, w pewnych okresach dziejów geologicznych nawet zupełnie wynurzane nad powierzchnię wody. Osady mezozoiczne złożone w tych płytszych rejonach morskich dały utwory facji „wierchowej“, gdy z osadów mórz głębszych, bardziej oddalonych od płyczn trzonowych, powstały utwory skalne facji „reglowej“¹. Różnice między obu facjami zaznaczyły się najwyraźniej w Tatrach, gdzie seria skalna wierchowa jest najkompletniej rozwinięta.

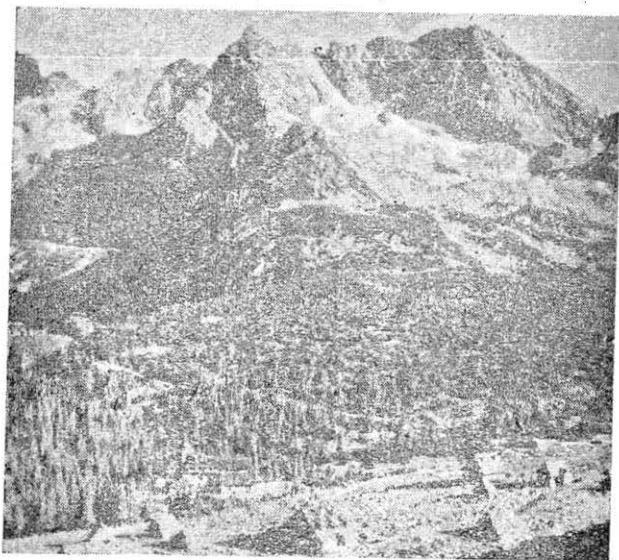
Powstawanie osadów mezozoicznych Karpat wewnętrznych miało przebieg spokojny. Podłoże dna morskiego, na którym układały się osady mezozoiczne, nie wykazywało większych ruchów. Dopiero w okresie środkowo-kredowym ingerują w życie geologiczne strefy wewnętrznej Karpat czynniki górotwórcze. Wspomniane wyniesienia dna morskiego wypiętrzają się w antyklinalne sklepienia Niżnych Tatr, Tatr i innych gniazd „gór jądrowych“. Morze ustępuje z obszaru wewnętrznych Karpat. W miejscu późniejszego pasa skałkowego powstaje łańcuch górski, silnie w tym etapie rozwojowym potrzebny uskoki i pod koniec okresu kredowego mocno przez erozję zaatakowany.

W owym pierwszym akcie procesów górotwórczych, modelujących budowę wewnętrznych Karpat, Tatry zaczęły się fałdować. Dla określenia intensywności tego fałdowania nie mamy żadnych podstaw. Przypuszczalnie istniały już wówczas pierwsze założenia pasów fałdowych tatrzańskich, tak mocno zaznaczonych w późniejszym rozwoju procesów górotwórczych. Skały krystaliczne nie odsłoniły się jeszcze spod przykrywającego je płaszcz utworów mezozoicznych. Jednak Tatry były już w tym okresie erozyjnie urzeźbione i przedstawiały, jak się zdaje, górotwór wapienny o charakterze krasowym.

Po okresie wzmożenia się ruchów górotwórczych w środkowej kredzie następuje ich osłabienie, nastaje czas względnego spokoju. Morze, które z końcem kredy dolnej wycofało się z obszaru Karpat wewnętrznych ku północy poza górski łańcuch pasa skałkowego, wraca znowu

ku południowi. Dawne pasmo górskie skałek zalewa morze kredy najwyższej. Łańcuch górski zmienia się w archipelag „gór wyspowych“. Morze zaczyna niszczyć pocięty już dawniej uskoki pas skałkowy. W wędrowce ku południowi morze dochodzi do Tatr i wkracza zatokowo w istniejące w nich obniżenia, częściowo tektoniczne. Taką zakleszczoną tektoniczną mogła być głęboka synklina oddzielająca antyklinę wierchową, poczynającą się formować po północnej stronie głównego wypiętrzenia (późniejszego trzonu krystalicznego), od zaczątków antyklin reglowych. Na dnie zatoki morza górno-kredowego w Tatrach osadzają się utwory wapienne - margliste, transgredujące na jurajsko-kredowych wapieniach wierchowych.

Morską fazę górno-kredową przerywa nowe wzmożenie ruchów górotwórczych, które ponownie spycha morze z obszaru Tatr. Wynurzenie ładu tatrzańskiego trwa stosunkowo krótko, bo do czasów eocenu środkowego. Okres ten jest jednak przełomowy w dziejach powstania Tatr, jest to okres głównej fazy fałdowej, dającej wewnętrzną strukturę gmachu skalnego, która z małymi tylko zmianami zachowała się do dni dzisiejszych. Struktura ta jest wynikiem działania sił górotwórczych przejawiających się w dwu różnych kierunkach. Jeden to nacisk styczny skierowany z północy ku południowi fałdujący i dyslokujący głównie serie osadowe po północnej stronie masy krystalicznej Tatr, drugi zaś powoduje nacisk idący z głębi Ziemi w kierunku pionowym. Najdobitniejszym efektem tej drugiej składowej nacisków górotwórczych, działających w wypiętrzaniu Tatr przed-eoceńskich, jest wypchnięcie największej masy antyklinalnej tatrzańskiej, tj. trzonu krystalicznego (fot. 1). Pokredowy wiek głównego fałdowania tatrzańskiego określony jest tym, że



Fot. 1. Trzon krystaliczny Tatr. Granitowe masywy nad doliną Stawów Gąsienicowych. Od strony lewej (od wschodu) do prawej (ku zachodowi): Kozie Wierchy, Zamarta Turnia, Mały Kozie Wierch, Kościelec i Swinica. (Fot. St. Zwoliński)

¹ Przymiotniki „wierchowy“, „reglowy“ nie są dosłownym tłumaczeniem określeń Uhliga. Wprowadzone zostały one przez Limanowskiego i jego następców zamiast początkowo używanych dosłownych tłumaczeń „wysokotatrzański“ i „dolnotatrzański“.

wapienno-margliste utwory kredy górnej osadzone, jak wspomniano, w obniżeniach po części tektonicznych, zostają poprzykrywane nasunięciami granitów i gnejsów a najczęściej jurajskich wapieni wierchowych. Z końcem głównej fazy górotwórczej Tatry przedstawiały główną największą antyklinę południową (por. A_1 na ryc. 3) oraz przylegające do niej trzy obalone ku południowi i złuskowane antykliny ze zredukowanymi lub całkowicie wyciśniętymi skrzydłami południowymi. Z tych antyklina południowa (A_2), zbudowana z wapieni wierchowych, wykazuje największą amplitudę wypiętrzenia. W związku z tym wśród wapieni ukazują się wypchnięte od dołu wysady granitów i gnejsów (wyspa krystaliczna Kásprowego i mniejsze wysady w Czerwonych Wierchach)¹. Następne ku północy antykliny reglowe (A_3 i A_4) są coraz słabiej wypiętrzone i wreszcie pod zakłębieniem dzisiejszego Podhala sfałdowanie stopniowo wygasa, a pokłady skalne układają się niemal poziomo.

Tę przestrzeń wygasania fałdów między Tatrami a Pieninami nazwał Uhlig „strefą zaniku“, zetknięcie się zaś antyklin reglowych z wierchowymi zaznaczył „główną linią nasunięcia“. Strefy zaniku widzimy również między Tatrami a Niżnimi Tatrami, podobnie jak i między innymi górami jądrowymi.

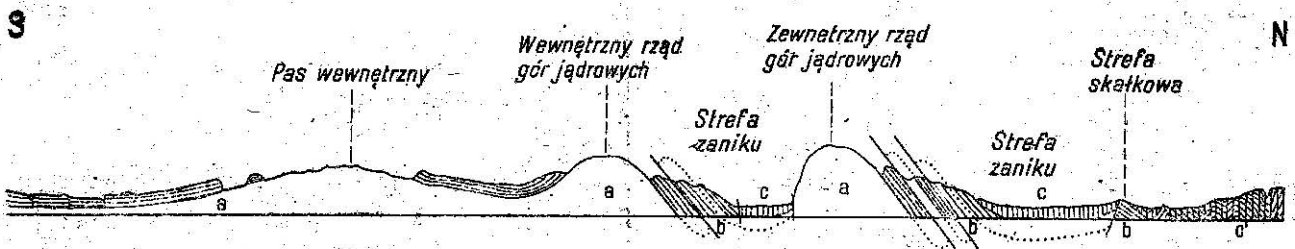
Następuje wreszcie ostatni rozdział historii Karpat wewnętrznych przedstawionej przez Uhliga. W okresie eocenu środkowego morze pokrywa cały obszar Pienin, Podhala i Orawy, kotlin spiskiej i lipiowskiej. Zalew morski wkracza więc szeroko i głęboko ku południowi sięgającym pasem w obszar Karpat wewnętrznych, wykorzystując płaskie i nisko położone strefy zaniku. U podnóża sfałdowanych gór jądrowych morze paleogeńskie osadziło złoża zlepieńców i wapień numulitowe, w środkowych zaś częściach nieck między górami (w strefach zaniku) ilolupki i piaskowce. Obciążone osadami terygenicznymi niecki uległy obniżeniu. Po północnych brzegach gór obniżenie następowało na szerokich powierzchniach, przy brze-

Tak przedstawiała się w ogólnym zarysie synteza Uhliga. Przekrój na ryc. 2 ilustruje jego pogląd na budowę Karpat wewnętrznych. Przekrój biegnie wzdłuż południka Zakopanego przez Tatry, Niższe Tatry i Góry Spisko-Gemerskie.

IV. TEORIA LUGEONA

Materiał dowodowy przedstawiony przez Uhliga poddał szczegółowej analizie Lugeon. Był on uczniem Marcela Bertranda, odkrywcy zjawiska wielkich nasunięć mas skalnych, był wielkim tektonikiem i jednym z pierwszych, którzy odkrycia swego mistrza zastosowali do wyjaśnienia budowy Alp Szwajcarskich. Doświadczenia zdobyte w Alpach starał się przenieść na teren Karpat. Rozważania swe nawiązał do wielkiej myśli Edwarda Suessa wypowiedzianej w dziele „Das Antlitz der Erde“, że część płyty rosyjskiej została przykryta przez fałdy karpackie. Należałoby więc w Karpatach szukać dowodów, że są one zbudowane z wielkich nasunięć skierowanych ku północy, zgodnie z planem budowy Alp i Pirenejów, stwierdzonym przez innych geologów.

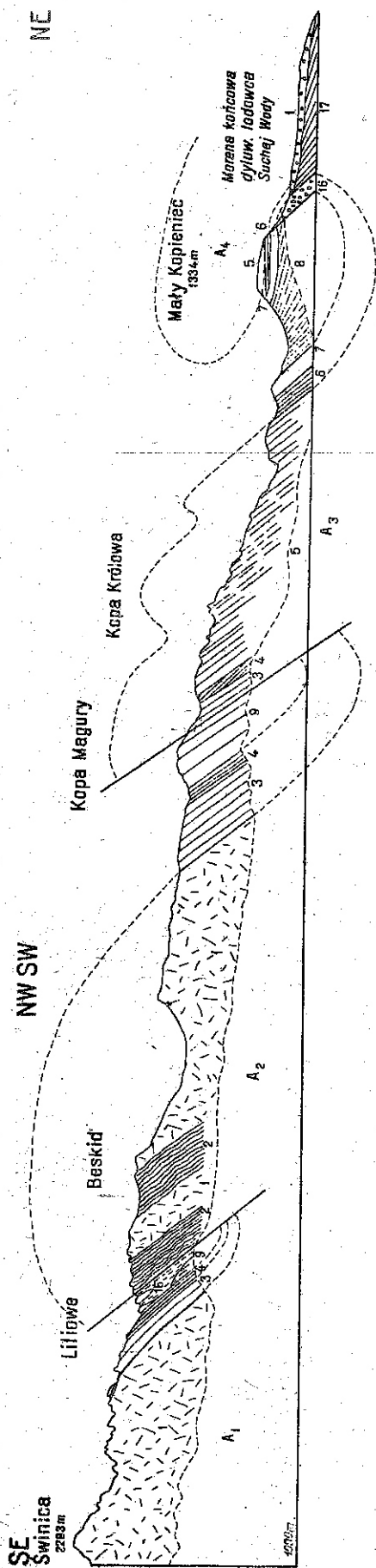
Z wypowiedzi Lugeona w jego pracy z roku 1903 można wywnioskować, dlaczego próbę zastosowania nowej teorii powstawania gór do łuku karpackiego przeprowadził na obszarze geologicznym Tatr. Karpaty nie były mu znane z obserwacji własnych. Dla terenu całych Karpat nie było odpowiednio dokładnych i szczegółowych map geologicznych, na których mógłby się być oprzeć w dociekaniach tektonicznych. Wyjątkiem były Tatry, dla których wspólnym dokumentem była monografia Uhliga z dokładną mapą geologiczną. Zainteresowanie się Lugeona Tatrami było zwiększone jeszcze faktem, że wbrew stwierdzonemu w Alpach ruchom górotwórczym skierowanym ku północy Tatry miały być wynikiem tektonicznym nacisków i ruchów skierowanych ku południowi.



Ryc. 2. Schematyczny przekrój stref geologicznych Karpat Zachodnich wewnętrznych (1903 V. Uhlig „Bau und Bild der Karpaten“, Fig. 138); a. utwory przedpermskie, utwory archaiczne, łupki metamorficzne, karbon i trzony granitowe; b. serie permsko-mezozoiczne; c. starszy trzeciorząd niesfałdowany; c1. starszy trzeciorząd sfałdowany.

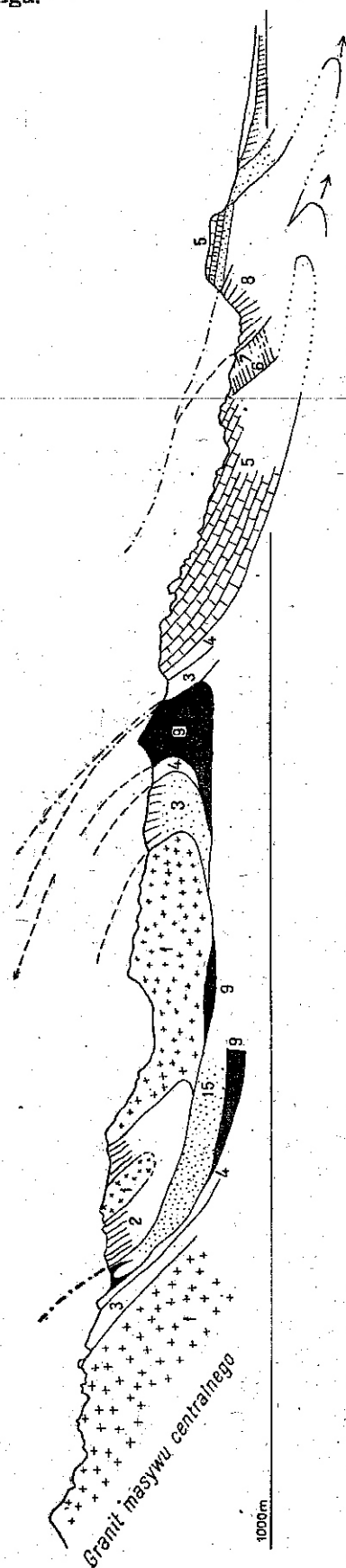
gach południowych wzdłuż ostro zarysowanych uskoków. Utwory paleogeńskie nie przechodziły już fałdowania. Warstwy paleogenu (flisz podhalański) leżą niemal poziomo i tylko miejscami pocięte są uskokami.

¹ Godny uwagi jest fakt, że w początkowej fazie swych badań w Tatrach przyjmował Uhlig ułożenie granitów i gnejsów na wapieniach Czerwonych Wierchów.



Ryc. 3. Przekrój geologiczny przez Tatry (1897 V. Uhlig „Die Geologie des Tatrgebirges“, Tabl. IIc, Fig. 1). 1. granit; 2. tutek krystaliczny, gnejs, tutek amfibolowy itd.; 3. perm; 4. trias dolny, czerwony i zielonawy tutek, dolomit komorkowy; 5. trias środkowy; 6. karper; 7. retyk; 8. lias dolny; 9. liasowo-jurajski wapień wierzchowy; 15. kreda górna; 16. wa pień numulitowy i zlepniac; 17. eocen górny i oligocen, czarne tutek z ławicami płytowego piaskowca; 18. usypisko morenowe. A1. krystaliczna „oś główna“, wysad pierwszy, A2. wysad strefy wierzchowej, wysad drugi, A3. wysad trzeci reglowy; A4. wysad czwarty reglowy.

Opis wyników swej analizy Lugeon rozpoczął od oddania pięknego i głębokiego ułożenia pracom Uhliga.



Ryc. 4. Przekrój geologiczny przez Tatry w interpretacji M. Lugeona (1903. M. Lugeon „Les nappes de recouvrement de la Tatra et l'origine des Klippes des Carpathes“ fig. 2) objaśnienia cyt.: patrz ryc. 3.

„Opisy te zrobione są z taką starannością i dokładnością, że dołączając do nich świetną i niezwykle dokładnie zrobioną mapę geologiczną odnoszącą się do Tatr, możemy bez wielkiego wysiłku umysłowego wyobrazić sobie, że jesteśmy w terenie. To jest właśnie to, co tworzy urok prac tego uczonego... i stawia je jako wielkie pomniki wzniesione ku chwale geologii“.

I nieco dalej.

„Wyrazem największego uznania dla jakiejś pracy i gwarancją jej prawdziwości jest możliwość sformułowania przeciwnej tezy niż wyrażona przez autora w jego pracy. I to jest właśnie płodnym wynikiem nowych prac szczegółowych — monografii. Prace o Tatrach i skałkach pienińskich są pierwszym przykładem tych prac mistrzowskich, które podniecają i kierują wyobraźnię“.

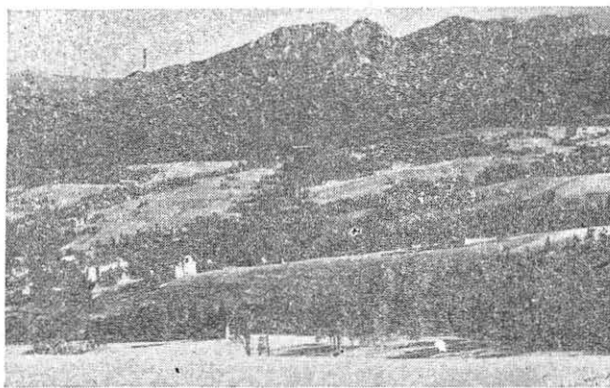
W dalszym ciągu przez analizę i stwierdzenie pewnej liczby niezbitych faktów Lugeon dochodzi do nowej interpretacji architektury geologicznej gmachu tatrzańskiego. Różnice między poglądami obu badaczy najlepiej przedstawić można przez porównanie ich przekrojów geologicznych, biegnących wzdłuż tej samej linii, tj. przez szczyty otaczające dolinę Suchej Wody i Stawów Gąsienicowych od północnego i południowego zachodu (ryc. 3 i ryc. 4).

A zatem północny upad trzech antyklin (A_2 , A_3 i A_4 wyrażonych w pasie osadowym północnego skłonu Tatr nie jest dowodem fałdowania skierowanego ku południowi, ponieważ poznano już w innych terenach wielkie fałdy leżące, które się zanurzają łbami antyklinalnymi (skrętami czołowymi) w głąb ziemi. Możliwe jest wykazanie, że trzy antykliny łańcucha wapiennego Tatr są właśnie takimi fałdami zanurzającymi się w kierunku północnym. Skręty czołowe zwrócone ku górze i południowi, które w myśl hipotezy Uhliga powinny się ujawniać w trzech rozpoznanych antyklinach, nie są znane nawet na zboczach głębokich dolin. Przeciwnie, wszystkie zachowane skręty wskazują na ruchy w kierunku północnym, jak np. sławne „kolano“ synkлинаłne w wapieniach Czerwonych Wierchów nad przełęczą Tomanową, otwarte ku górze i ku północy.

Antyklina wierchowa (A_2) przedstawia wielki fałd leżący obalony ku północy, którego jądro granitowo-gnejsowe, widoczne w Beskidzie, Goryczkowej i Kasprowym Wierchu, otacza od spodu powłoka skał osadowych ukazujących się w wychodniach, ciągnących się niemal jednolitą wstęgą od Liliowego nad dnem doliny Stawów Gąsienicowych, na Kopę Magury. Podobnie jądrem antyklinalnym fałdu leżącego są granity leżące na wapieniach wierchowych w masywie Szerokiej Jaworzyńskiej, na wschodniej stronie doliny Białej Wody. Małe płyty granitowe na Czerwonych Wierchach są resztkami pokryw jądrowych, nasuniętych z południa jako tzw. czapki tektoniczne (fot. 2). Kreda górna, stanowiąca najmłodszą część wierchowej serii

osadowej, ukazuje się w oknach tektonicznych spod nasuniętych na nią wapieni jurajskich w kotłach dolin Małej Łąki i Miętusiej.

Antykliny regłowe A_3 i A_4 przedstawiają wg Lugeona wielkie „pokrywy“ nasunięte od po-



Fot. 2. Strefa wierchowa i regłowa Tatr. Widok ze zboczy Gubałówki nad Zakopanem ku południowi. Od strony lewej (wschodniej) do prawej (zachodniej). U góry: Kasprowy Wierch — granity jądra fałdu leżącego wierchowego, Giewont — wapień serii wierchowej, Czerwone Wierchy — kopę szczytowe zbudowane z granitów i gnejsów, nasuniętych na wapień, tworzące skaliste urwiska w dolnych granicach zboczy. Poniżej: regle leśne — mezozoik płaszczowiny regłowej. U dołu: równie i wzgórza z polami uprawnymi — trzeciorząd Podhala. (Fot. St. Zwoliński)

łudnia na fałdy wierchowe. (Pokrywy zostały określone przez Limanowskiego nowym terminem „płaszczowina“). Jakkolwiek w masach skałnych obu płaszczowin nie znaleziono skrętów antyklinalnych zanurzających się w głąb ku północy, wystarczył Lugeonowi fakt ułożenia ich na skierowanych ku północy fałdach wierchowych, by uważać za rzecz udowodnioną nasunięcie płaszczowin regłowych z południa. spoza Tatr, na strefę wierchową. Co do charakteru tektonicznego obu jednostek regłowych Lugeon nie wypowiedział się zdecydowanie, czy stanowią one dwie odrębne płaszczowiny, czy też dwie jednostki niższego rzędu, tzn. „dygita-cje“ jednej wielkiej płaszczowiny regłowej.

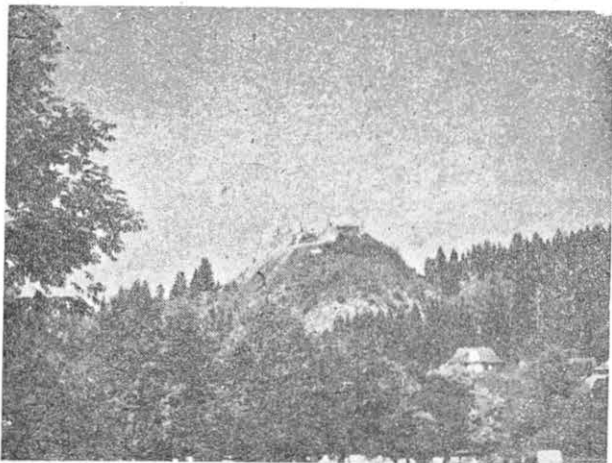
Sumując swe wywody o budowie północnych zboczy Tatr Lugeon stwierdza, że ich brzeg północny zachowuje się jak brzeg północny Alp. Jest on utworzony przez płaszczowiny, ułożone na kształt stosu, z których najdalej wysunięta ku północy pochodzi ze strefy najbardziej południowej.

Problem sytuacji tektonicznej trzonu krystalicznego Lugeon pozostawił otwarty. Rozważając dwie możliwości wyjaśnienia wielkiej linii uskoku Uhliga, ograniczającej trzon granitowy po stronie południowej, mówi, że albo jest to uskok tnący masy krystaliczne tatrzańskie znajdujące się na miejscu albo trzon krystaliczny jest nasunięty, a płyty skał regłowych występujące na południe od niego przedstawiają pozostałe w tyle czoła płaszczowin regłowych. Ta druga możliwość wydaje mu się jednak mniej prawdopodobna.

Wiek nasunięcia płaszczowin wiąże się z zagadnieniem, jak je określa Lugeon, „najbardziej delikatnym” omawianych regionów karpaccich, tj. z transgresją eocenu. Przyjmując to zjawisko — zgodnie z Uhligiem — jako nie budzące wątpliwości, nie godzi się jednak z nim w poglądzie, że fałdowania tatrzańskie odbyły się w Tatrach przed osadzeniem eocenu. Sprzeciw swój wypowiada z kilkakrotnymi zastrzeżeniami, gdyż zdaje sobie sprawę z wagi problemu i trudności jego rozwiązania. Teza Lugeona zawarta jest w zdaniu, że seria eoceńska przesunęła się wraz z płaszczowinami regłowymi w jej obecne położenie. Uzyskiwał on w takim ujęciu zgodność z ruchami płaszczowinowymi Alp, gdyż czas wielkich nasunięć alpejskich przypadł po eocenie. Powstanie pasa skałkowego Lugeon wiąże również z nasunięciami płaszczowinowymi. Nie wypowiada jednak hipotezy w formie ostatecznej wobec tego, że Pieniny oddziela od Tatr paleogen Podhala. Wynurzający się po jego północnej stronie pas skałkowy uważa w każdym razie za fałdy czołowe wielkich płaszczowin. Rozbicie fałdów na skałki dokonało się na skutek sił rozrywających, powstałych przy łukowym wygięciu ku północy pasa skałkowego.

Dalej Lugeon stawia pytanie, czy skałki należy łączyć z płaszczowiną reglową, czy z jakimiś innymi. Stwierdza przy tym podobieństwa między utworami czorsztyńskimi a wierchowymi i pienińskimi a regłowymi. Przy rozpatrywaniu problemu łączności skałek z płaszczowinami tatrzańskimi należy mieć na uwadze rozmieszczenie geograficzne skałek o różnym typie facjal-

nym i ich charakter tektoniczny. W pasie skałkowym widzimy mianowicie skałki pienińskie, tworzące większe, pofałdowane masy (fot. 3),

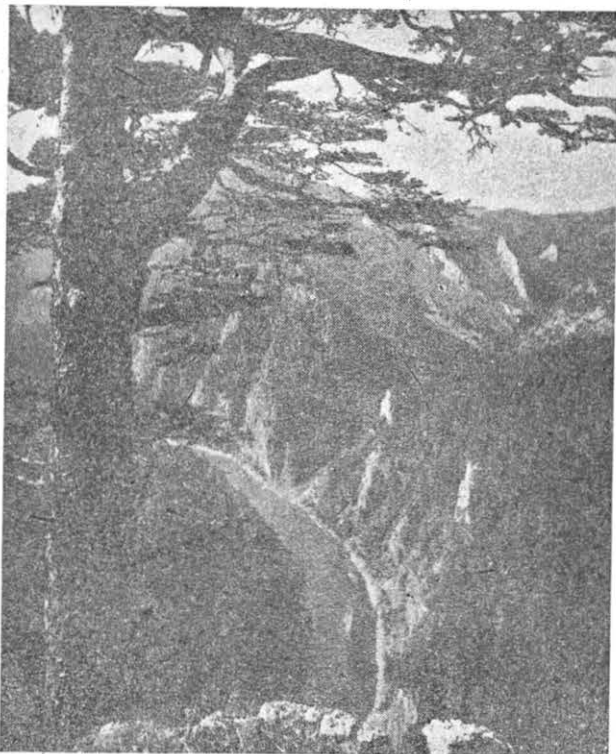


Fot. 4. Skałka jurajska serii czorsztyńskiej. Czorsztyń, wzgórze z ruiną zamku, (Fot. St. Siedlecki)

położone głównie w południowej części pasa, oraz skałki czorsztyńskie, mniejsze, silnie pocięte uskokami, występujące głównie po stronie północnej (fot. 4). W Tatrach zjawisko powstawania skałek jurajskich w kredzie górnej wierchowej widzimy w okolicach Małej Łąki. Jasną jest rzeczą, że skałki te powstają pod naciskiem silniejszej ponad fałdami wierchowymi płaszczowiny reglowej.

Wszystkie te procesy i zjawiska od podobieństwa między facjami skałkowymi a tatrzańskimi poczynając sprzyjają według Lugeona hipotezie łączenia skałek z płaszczowinami Tatr. Przy tym wszystkim jednak badacz ten wysuwa możliwość, że skałki są czołami innych płaszczowin niż tatrzańskie, o ile ostatnie pozostały w ukryciu pod fliszem Podhala. Jednakże Lugeon przychyliła się raczej do hipotezy „tatrzańskiej” przynależności skałek pienińskich.

W oryginalnej pracy Lugeona z r. 1903 nie ma przekroju syntetycznego przez Tatry i Pieniny. Być może, iż wielki tektonik postąpił w ten sposób celowo, nie chcąc przedwcześnie „stawiać kropki nad i” w niedojrzałym jeszcze do syntezy problemie Karpat. Przekrój na ryc. 5 obrazujący hipotezę Lugeona wykonał Limanowski opisując w roku 1904 na łamach „Pamiętnika Tatrzańskiego” wycieczkę IX Kongresu Geologicznego w Tatry i Pieniny. Wycieczka odbyła się tuż przed posiedzeniem kongresu w Wiedniu w dniach 11—18 sierpnia. Wzięło w niej udział kilkunastu członków kongresu z całego świata. Mimo że wycieczka odbyła się na terenie Polski, wzięło w niej udział jedynie dwóch młodych geologów polskich Mieczysław Limanowski i Wiktor Kuźniar. Trzy dni poświęcono Pieninom, tak bardzo przypominającym skałki alpejskie, a trzy następne Tatrom. Kluczowym momentem było wykazanie przez Lugeona w dniu 17 sierpnia, że granit Czerwonych Wierchów spoczywa na wapieniach serii wier-



Fot. 3. Skałki jurajske serii pienińskiej. Pieniny, przełom Dunajca, widok z Sokolicy, (Fot. St. Mucha)

chowej, co było wyraźnym potwierdzeniem jego koncepcji.

Tezy Lugeona dotyczące Karpat i obraz budowy Alp Szwajcarskich przedstawiony po wy-

miary setek kilometrów. Skalki stanowią denną morenę tektoniczną w spagu fliszu magurskiego (dynarydzkiego) i wraz z nim nasunięte są z południa na flisz podhalański.



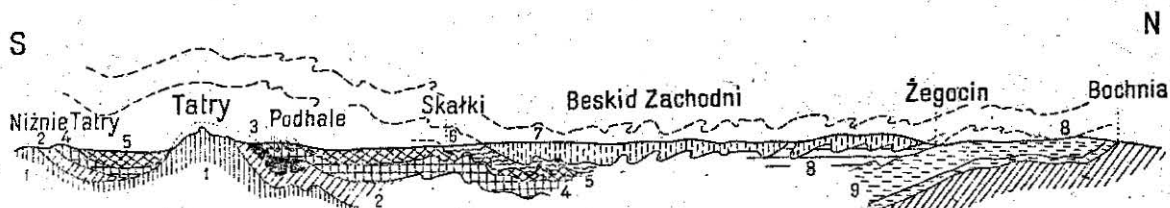
Ryc. 5. Przekrój przez Tatry, zagłębienie Podhala i Skalki w interpretacji M. Lugeona (1904. M. Limanowski „Wycieczka w Tatry i Pieniny”, fig. 11); 1. trzon granitowy i jego osłona permo-mezozoiczna; 2. płaszczowina wierzchowa; 3. płaszczowina reglowa, N. eoceńskie wapienie numulitowe; 5. flisz Podhala; 6. płaszczowina reglowa wynurzająca się w pasie skałkowym; 7. bloki - porwańki z płaszczowiny wierzchowej; 8. fliszowe skały karpackie sfałdowane ku północy; 9. skały mezozoiczne po południowej stronie Tatr.

cieczce przez niego na obradach kongresowych w Wiedniu zdobyły sobie uznanie wielkich geologów. Heim, zasłużony badacz tektoniki Alp, oświadczył w dyskusji na zebraniu kongresowym, że przyjmuje w zupełności tezy Lugeona.

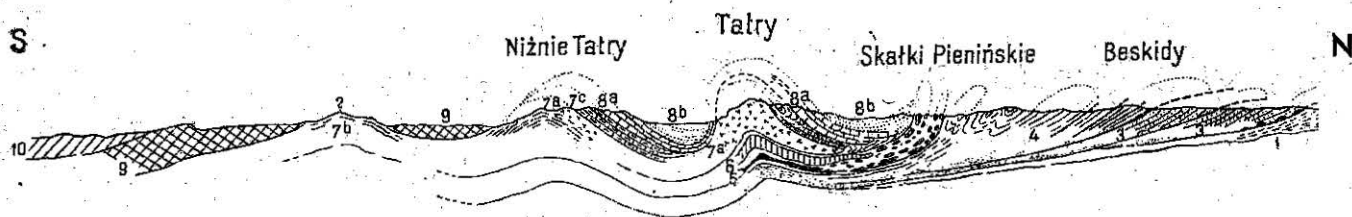
V. TEORIE POLUGEONOWSKIE

Nowe idee w budowie łuku karpackiego porwały Limanowskiego. W dwa lata po kongresie wiedeńskim daje on nową interpretację tektoniki Karpat. Na przekroju z jego pracy (ryc. 6)

Znamienna była ewolucja, którą przeszedł po roku 1903 Uhlig. Broniąc początkowo swych dawnych poglądów, zmienia je później zupełnie i w roku 1907 zajmuje w nowej syntezie „Über die Tektonik der Karpathen“ stanowisko zdecydowanego wyznawcy teorii płaszczowinowej. W swym nowym, zmodyfikowanym przekroju przez Karpaty (ryc. 7) przekształcił dawne masy skalne zakorzeniane dawniej na miejscu w szereg płaszczowin dachówkowato na sobie ułożonych. Flisz magurski (beskidzki), któremu Limanowski wyznaczył najwyższą sytuację tek-



Ryc. 6. Przekrój przez Karpaty wg M. Limanowskiego (1905. M. Limanowski „Rzut oka na architekturę Karpat”; 1. granit i gnejs Tatr i Niżnich Tatr; 2. utwory permo-mezozoiczne wierzchowe; 3. dygitalne Czerwonych Wierchów; 4. utwory reglowe; 5. paleogen Liptowa i Podhala; 6. utwory skałkowe; 7. flisz magurski (dynarydzki); 8. kreda śląska; 9. flisz przewrócony; 10. miocen; 11. utwory mezozoiczne przedgórze.



Ryc. 7. Próba schematycznego przekroju przez płaszczowiny Karpat (1907. V. Uhlig „Über die Tektonik der Karpathen“ fig. 3); 1. autochton; 2. miocen; 3. flisz podbeskidzki; 4. flisz beskidzki; 5. jura czorsztyńska; 6. jura pienińska; 7a. granity; 7b. skały metamorficzne; 7c. mezozoik wierzchowy; 8a. mezozoik reglowy; 8b. eocen reglowy (flisz); 9. utwory pasa wewnętrznego; 10. utwory węgierskiego międzygórze.

widzimy, że flisz magurski jest najwyższą płaszczowiną pochodzenia dynarydzkiego, przesuniętą nad Tatrami i mającą fantastyczne roz-

toniczną w gmachu karpackim, zajmuje w przekroju Uhliga wraz z fliszem podbeskidzkim położenie pod płaszczowinami skałkowymi, te zaś

przykryte są w głębi i na południu, daleko nasuniętą płaszczowiną granitów tatrzańskich i ich pokrywy wierchowej. Najwyższym elementem tektonicznym w rejonie Tatr i Pienin są płaszczowiny reglowe nasunięte wraz z fliszem podhalańskim na płaszczowinę wierchową i na płaszczowiny skałkowe.

Zmiana poglądów i przyjęcie przez Uhliga teorii jego przeciwnika zasługuje na podkreślenie. Tylko człowiek, który rzetelnie umiłował prawdę, zdobyć się może na taką bezstronność nawet w stosunku do wyniku swych własnych prac badawczych.

Teoria płaszczowinowa wprowadzona później przez prace Arganda (1911) i Stauba (1923) dla wyjaśnienia budowy całych Alp, stosowana jest przez następców Lugeona i Uhliga w badaniach łuku karpackiego. W Karpatach Polskich głównymi przedstawicielami teorii płaszczowinowej byli do końca swego życia J. Nowak i uczeń Lugeona F. Rabowski.

Interpretacje tektoniczne różnych elementów geologicznych Karpat ulegały wielokrotnym przemianom. Gdy od roku 1936 zaznaczają się w pracach syntetycznych E. Krausa próby redukcji zasięgu płaszczowin w gmachu alpejskim, zanotować należy również i na terenie Karpat wewnętrznych próbę F. X. Schaffera w roku 1938, który usiłuje płaszczowiny reglowe północnych skłonów Niżnich Tatr i Tatr wyprowadzić ku południowi jako fałdy wsteczne, nasunięte na skierowane ku północy fałdy wierchowe.

W obecnym stanie rzeczy należy stwierdzić, że teoria płaszczowinowa nie dożyła jeszcze dni swoich na terenie Karpat, a zamiast niej nie pojawiła się dotychczas nowa teoria, która podobnie jak teoria płaszczowinowa w roku 1903, potrafiłaby zdobyć sobie stanowisko w geologii karpackiej.

Wspomnienie pamiętnego roku 1903 zakończyć można zdaniem z pracy tatrzańskiej Lugeona: „Fakty pozostają niezmiennie, tylko teoria się zmienia“.